

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :

2 818 852

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national :

00 17137

(51) Int Cl<sup>7</sup> : H 04 M 3/22

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 26.12.00.

(30) Priorité :

(43) Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 28.06.02 Bulletin 02/26.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

(60) Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

(71) Demandeur(s) : FRANCE TELECOM Société ano-  
nyme — FR.

(72) Inventeur(s) : BONNIFAIT MICHEL et LE CLEC H  
MICHEL.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : FRANCE TELECOM.

(54) PROCÉDE ET PLATEFORME POUR EVALUATION DE QUALITE VOCALE DE COMMUNICATIONS  
TELEPHONIQUES.

(57) La présente invention se rapporte à un procédé de  
mesure et à une plateforme de collecte de données se rap-  
portant à la qualité de communications vocales transmises  
par un réseau de télécommunications.

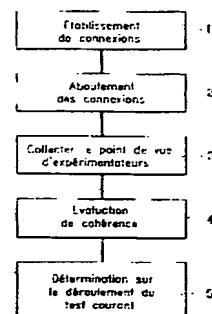
Le procédé consiste :

- à établir (1) une première connexion, respectivement  
une seconde connexion, entre un premier expérimentateur,  
respectivement un deuxième expérimentateur, et une plate-  
forme,
- à abouter (2) la première connexion avec la seconde  
connexion au moyen de la plateforme pour établir une com-  
munication entre les deux expérimentateurs et leur permet-  
tre de converser, la plateforme étant en coupure dans la  
communication pour acquérir des données sur la communi-  
cation,
- à collecter (3) le point de vue des expérimentateurs sur  
la perception qu'ils ont du niveau de qualité constaté pen-  
dant leur conversation,
- à évaluer (4) par la plateforme, la cohérence d'une part  
entre les données collectées et, d'autre part entre les condi-  
tions nominales d'expérimentation et le niveau de qualité  
nominal associés au test courant,
- à déterminer (5) le déroulement du test courant en

fonction du plan de test et du résultat de l'évaluation.

La plateforme comprend :

- un moyen de calcul,
- un moyen d'accès au réseau de télécommunications  
en liaison avec le moyen de calcul et,
- un moyen de traitement du signal en liaison avec le  
moyen d'accès au réseau de télécommunications.



FR 2 818 852 - A1



## PROCEDE ET PLATEFORME POUR EVALUATION DE QUALITE VOCALE DE COMMUNICATIONS TELEPHONQUES

5 La présente invention se rapporte à un procédé de mesure et à une plateforme de collecte de données se rapportant à la qualité de communications vocales transmises par un réseau de télécommunications.

10 L'invention trouve une application très avantageuse en ce qu'elle permet d'améliorer la fiabilité de l'évaluation subjective de la qualité vocale de communications téléphoniques supportées par des réseaux mobiles. Cette évaluation subjective conduit souvent à juger que la qualité vocale de communications téléphoniques supportées par des réseaux mobiles est inférieure à la qualité vocale de communications téléphoniques supportées par des réseaux fixes. Or, la qualité vocale de communications téléphoniques est un élément évolutif. D'une part, la qualité vocale des communications mobiles devrait évoluer dans les prochaines années pour atteindre 15 le niveau de qualité vocale offert actuellement par les réseaux fixes. D'autre part, le transport de la voix au moyen de techniques de commutation par paquets, en particulier par les techniques dites IP, pourra se traduire par une dégradation de la qualité vocale des réseaux fixes. Cette dégradation pourrait intervenir en particulier lors de la phase de déploiement à grande échelle de ce type de mode de transfert. Ce 20 caractère évolutif de la qualité vocale des communications nécessite des méthodes d'évaluation de cette qualité vocale. Cette évaluation doit être fiable pour que les moyens définis à partir de cette évaluation, en particulier les dispositifs de correction des signaux vocaux tels des dispositifs d'annulation d'échos, soient les mieux adaptés.

25 Actuellement, les méthodes d'évaluation de qualité vocale sont de deux types. Un premier type regroupe les méthodes de mesure objectives. Ces méthodes utilisent des signaux de test reproduisant des signaux proches de la parole humaine. L'évaluation de la qualité est effectuée par une analyse des caractéristiques physiques des signaux reçus après transmission par un réseau de télécommunications. Cette analyse peut être temporelle, fréquentielle ou elle peut porter sur la puissance des 30 signaux reçus. Un inconvénient de ces méthodes est l'utilisation de signaux synthétiques.

Un second type regroupe les méthodes de mesure subjectives. Parmi ces méthodes, une première catégorie de méthodes consiste à faire évaluer la qualité des signaux par des expérimentateurs passifs qui écoutent les signaux reçus. Cette écoute 35 est dite formelle. Une seconde catégorie de méthodes fait appel à des expérimentateurs

actifs. Ces expérimentateurs actifs établissent une conversation lors de véritables communications et fournissent leur point de vue sur la perception qu'ils ont du niveau de qualité des signaux lors de leur conversation. Bien que subjectives, ces méthodes sont particulièrement utiles en ce qui concerne le domaine des signaux vocaux car l'oreille constitue un bon instrument de mesure de ces signaux.

Toutefois, pour obtenir une évaluation de la qualité vocale proche de la valeur estimée vraie de cette qualité vocale, les méthodes de mesure subjectives nécessitent un nombre important d'expérimentateurs. En effet, lorsque ce nombre est peu important, la justesse de l'évaluation devient fortement dépendante de la qualité de notation de chaque expérimentateur, ainsi que des conditions d'environnement du test.

Aussi, le problème technique à résoudre par l'objet de la présente invention est de proposer un procédé de mesure subjective, consistant à établir un plan de test déterminant des conditions nominales d'expérimentation et des niveaux nominaux de qualité pour le déroulement de tests et à collecter, au cours de ces tests, des données se rapportant à la qualité de communications vocales transmises par un réseau de télécommunications, qui permette d'effectuer des tests d'évaluation avec un nombre restreint d'expérimentateurs tout en fiabilisant les données.

Une solution au problème technique posé consiste, selon la présente invention, en ce que ledit procédé de mesure subjective comprend les étapes qui consistent :

- à établir une première connexion, respectivement une seconde connexion, entre un premier expérimentateur, respectivement un deuxième expérimentateur, et une plateforme,
- à aboutir la première connexion avec la seconde connexion au moyen de la plateforme pour établir une communication entre les deux expérimentateurs et leur permettre de converser, la plateforme étant en coupure dans la communication pour acquérir des données sur la communication,
- à collecter le point de vue des expérimentateurs sur la perception qu'ils ont du niveau de qualité constaté pendant leur conversation,
- à évaluer par la plateforme, la cohérence d'une part entre les données collectées et, d'autre part entre les conditions nominales d'expérimentation et le niveau de qualité nominal associés au test courant,
- à déterminer le déroulement du test courant en fonction du plan de test et du résultat de l'évaluation.

L'invention a, en outre, pour objet une plateforme de collecte de données pour la mise en œuvre du procédé qui comprend :

- un moyen de calcul sur lequel est installé un logiciel de gestion de la plateforme,
- un moyen d'accès au réseau de télécommunications en liaison avec le moyen de calcul et comprenant :

- 5       - au moins une interface au réseau de télécommunications,
- une interface directe à un moyen de traitement du signal,
- un moyen de traitement du signal en liaison avec le moyen de calcul et comprenant :

- une interface directe au moyen d'accès au réseau de télécommunications,
- 10       un module logiciel de mesure des paramètres vocaux. Le moyen de calcul et le moyen de traitement de signal peuvent être regroupés dans un même moyen équipé d'un organe de calcul assez puissant pour assurer simultanément des opérations de gestion de la plateforme et des opérations de traitement de signal.

- Ainsi, le procédé selon l'invention, qui concerne la mesure subjective de la
- 15       qualité des communications vocales, permet de collecter des données se rapportant à la qualité de communications vocales. Pour collecter ces données, le procédé établit une communication entre deux expérimentateurs en aboutant au moyen de la plateforme deux connexions, chaque connexion établissant un lien téléphonique entre un expérimentateur et la plateforme. Les données collectées regroupent des données sur la
- 20       communication établie entre les deux expérimentateurs et des données sur les conditions courantes d'expérimentation. Les conditions nominales sont les conditions déterminées par le plan de test dont chaque expérimentateur et la plateforme ont connaissance. Les conditions courantes sont les conditions dans lesquelles se déroule réellement le test. La plateforme évalue la cohérence entre les conditions nominales et
- 25       les conditions courantes d'expérimentation et, entre le point de vue des expérimentateurs sur la perception qu'ils ont du niveau de qualité constaté pendant leur conversation et le niveau nominal de qualité associé au test courant. Si cette évaluation donne une indication d'incohérence, le procédé peut modifier le déroulement du plan de test.

- 30       Le procédé de mesure subjective conforme à l'invention résout le problème posé. En effet, les informations saisies sont comparées avec les conditions nominales du test et le procédé évalue la cohérence du résultat de la comparaison. Cette comparaison s'effectuant simultanément au déroulement du test, elle permet à la plateforme de re-formuler une question pour validation par un expérimentateur. Ainsi,
- 35       si une incohérence est détectée, les informations collectées correspondantes sont

confirmées ou infirmées par un expérimentateur. Par conséquent, l'augmentation de la fiabilité des données intervient dès leur saisie par un expérimentateur et elle n'est pas seulement liée au nombre d'expérimentateurs.

5 Le procédé selon l'invention peut se dérouler selon plusieurs modes particuliers de réalisation.

Selon un premier mode, l'établissement de la première connexion se fait sur l'initiative du premier expérimentateur qui compose un numéro d'appel attribué à la plateforme. Ainsi, les contraintes de mise en œuvre du procédé et de la plateforme sont plus souples que celles des techniques connues.

10 Selon un second mode, l'établissement de la deuxième connexion se fait à l'initiative de la plateforme qui invite le premier expérimentateur à composer un numéro d'appel attribué au deuxième expérimentateur. Ainsi, la plateforme garde la maîtrise de l'établissement de la deuxième connexion.

15 Selon un troisième mode, le procédé détermine en outre des consignes d'exécution des tests basées sur un tableau de correspondance entre différentes réponses possibles à une question posée par la plateforme et les touches d'un clavier téléphonique. Ainsi, ceci permet d'avoir un cadre précis qui limite les réponses possibles et, par voie de conséquence qui limite les erreurs de saisies.

20 Selon un quatrième mode, le procédé détermine en outre des consignes d'exécution des tests basées sur un tableau de correspondance entre différentes réponses possibles à une question posée par la plateforme et des mots clés à prononcer par un expérimentateur. Ce mode permet de faciliter la mise en œuvre du procédé avec des terminaux mobiles. Il est en effet difficile de sélectionner une touche d'un terminal mobile tout en ayant l'oreille contre l'écouteur.

25 Selon un cinquième mode, la plateforme aboute les connexions par l'intermédiaire d'un équipement externe à évaluer. Selon une première variante à ce mode, parmi les données constituant la communication, les données en provenance de chacun des expérimentateurs sont modifiées par l'équipement déterminé. Selon une seconde variante à ce mode, parmi les données constituant la communication, seuls les données en provenance d'un des expérimentateurs sont modifiées par l'équipement  
30 déterminé. Ce mode permet avantageusement d'analyser l'impact d'un équipement externe sur une communication. En particulier, lorsque cet équipement externe est un dispositif d'annulation d'écho. Les données comprennent en particulier les signaux de parole.

Selon un sixième mode, les acquisitions des conditions d'expérimentation courantes comprennent des réponses des expérimentateurs aux questions de la plateforme concernant des conditions opératoires, des mesures de paramètres vocaux et, des mesures de paramètres d'environnement effectuées de manière non intrusive par la plateforme. Ainsi, le procédé peut effectuer une comparaison avec des informations émanant de sources différentes et consolider l'analyse de cohérence.

Selon un septième mode, la plateforme met fin à la communication en supprimant l'aboutement des deux connexions. Selon une variante à ce mode, après avoir mis fin à la communication, la plateforme maintient chacune des deux connexions pendant une durée déterminée pour saisir des réponses de chaque expérimentateur à des questions posées par la plateforme. Ainsi, la plateforme a une maîtrise de la durée de communication et gère de manière indépendante chacune des connexions avec chacun des expérimentateurs.

Selon un huitième mode, le procédé comprend en outre l'étape qui consiste :

- à déterminer une liste d'expérimentateurs autorisés à appeler la plateforme en leur attribuant un numéro d'authentification. Cette liste permet d'authentifier les personnes autorisées.

Selon un neuvième mode, le procédé comprend en outre l'étape qui consiste :

- à contrôler, par la plateforme, l'autorisation donnée à l'expérimentateur d'appeler la plateforme, en vérifiant le numéro d'authentification fourni par l'expérimentateur suite à une requête de la plateforme. Cette vérification permet de filtrer tout usage frauduleux de la plateforme par des personnes non autorisées.

Selon un dixième mode, le procédé comprend en outre l'étape qui consiste :

- à gérer une base de numéros d'authentification ayant une durée de validité pour un test donné. Selon une variante à ce mode, le procédé comprend en outre l'étape qui consiste :
- à l'issue d'une série de tests, à mettre à zéro la durée de validité des numéros d'authentification des deux expérimentateurs. Ainsi, l'autorisation d'accès à la plateforme est limitée dans le temps. La personne autorisée à un instant  $t$ , ne l'est plus après une durée donnée. Ceci permet d'éviter avantageusement toute utilisation frauduleuse que pourrait effectuer cette personne, passée la durée donnée.

Selon un onzième mode, le procédé consiste, à l'issue d'un test, à répéter en séquence un nombre de fois déterminé les étapes qui consistent :

- à communiquer aux expérimentateurs des informations sur le test suivant,

- à couper les connexions avec les expérimentateurs,
  - à enchaîner les étapes dudit procédé de mesure subjective selon l'un des modes précédents, étapes pour lesquelles le test courant est différent de chaque test déjà déroulé par le couple formé des deux expérimentateurs. Selon une première
- 5 variante à ce mode, l'ordre entre les différents tests est prédéterminé. Selon une seconde variante à ce mode, le procédé consiste à dérouler en parallèle, avec des couples d'expérimentateurs différents, un procédé selon ce onzième mode. Et, chaque couple d'expérimentateurs déroule les tests dans un ordre prédéterminé de façon à minimiser le biais statistique sur les réponses des expérimentateurs. Ainsi,
- 10 selon le onzième mode, le procédé permet de dérouler une série de n tests qui sont déterminés par le plan de test. Pour minimiser le biais statistique, le nombre de couples d'expérimentateurs est choisi égal à n selon le principe du "carré gréco-latin".

15 Selon un mode de réalisation particulier, une plateforme selon l'invention est telle que :

- le moyen de calcul est un ordinateur personnel équipé d'un bus interne,
  - le moyen d'accès au réseau de télécommunications est une carte d'accès équipée :
- 20
  - d'une interface au bus interne de l'ordinateur personnel,
  - d'au moins une interface de type numérique au réseau de télécommunications,
  - d'une interface directe à un moyen de traitement du signal,
  - d'un logiciel d'accès au réseau de télécommunications,
- 25
  - le moyen de traitement du signal est une carte en liaison avec l'ordinateur au moyen du bus interne.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront lors de la description qui suit faite en regard de figures annexées données à titre d'exemples non limitatifs.

30 La figure 1 est un organigramme d'un procédé selon l'invention.

La figure 2 est un schéma d'une plateforme selon l'invention.

La figure 3 est un schéma illustrant une mise en œuvre d'une plateforme et d'un procédé selon l'invention.

Le procédé selon l'invention se déroule suivant plusieurs étapes décrites ci-après et illustrées par la figure 1.

Préalablement au déroulement des étapes, le procédé établit un plan de test déterminant les conditions nominales d'expérimentation et les niveaux nominaux de qualité pour le déroulement des différents tests.

5 Dans une première étape 1, le procédé consiste à établir une première connexion, respectivement une seconde connexion, entre un premier expérimentateur, respectivement un deuxième expérimentateur, et une plateforme. Chaque expérimentateur ayant à sa disposition un terminal téléphonique.

10 Dans une deuxième étape 2, le procédé consiste à abouter la première connexion avec la seconde connexion au moyen de la plateforme pour établir une communication entre les deux expérimentateurs, la plateforme étant en coupure dans la communication pour acquérir des données sur la communication.

Dans une troisième étape 3, le procédé consiste à collecter le point de vue des expérimentateurs sur la perception qu'ils ont du niveau de qualité constaté pendant leur conversation.

15 Dans une quatrième étape 4, le procédé consiste à évaluer, par la plateforme, la cohérence d'une part entre les données collectées et, d'autre part entre les conditions nominales d'expérimentation et le niveau nominal de qualité associé au test courant. Par exemple, lorsqu'un test met en jeu un téléphone mobile et que l'expérimentateur qui le détient doit se situer dans une rue calme, le niveau nominal de qualité est celui attribué à une ambiance calme.

20 Dans une cinquième étape 5, le procédé consiste à déterminer le déroulement du test en fonction du plan de test et du résultat de l'évaluation.

Une réalisation particulière d'une plateforme selon l'invention est décrite en regard de la figure 2.

25 La plateforme comprend un moyen 10 de calcul, un moyen 11 d'accès au réseau de télécommunications, en liaison avec le moyen de calcul et, un moyen 12 de traitement du signal en liaison avec le moyen de calcul si ces deux moyens ne sont pas confondus.

30 Le moyen 10 de calcul consiste typiquement en un ordinateur personnel équipé d'un bus 13 interne et sur lequel est installé un logiciel 14 de gestion de la plateforme. Le moyen 10 de calcul peut être un moyen équivalent possédant des ressources de calcul, de mémoire, d'interfaces externes et internes tel un serveur.

Le moyen 11 d'accès au réseau de télécommunications comprend :

- au moins une interface 15 au réseau,
- 35 - un module 16 logiciel de gestion des appels entrants et sortants,



- un module 17 logiciel de gestion des codes DTMF émis par un terminal ou un module de reconnaissance vocale des mots clés émis par les expérimentateurs,
- une interface 18 directe avec le moyen de traitement du signal.

5 Le moyen 11 d'accès au réseau consiste typiquement en une carte électronique comprenant en outre :

- une interface 19 au bus interne de l'ordinateur personnel.

10 L'interface 15 au réseau, du moyen d'accès, est typiquement de type numérique, par exemple de type RNIS (abréviation des termes Réseau Numérique à Intégration de Service) ou de type haut débit. Une telle interface a pour avantage de ne pas, ou peu, introduire de dégradations sur les signaux. Par conséquent, l'influence de cette interface peut être négligée. La carte 11 électronique d'accès au réseau de télécommunications est en liaison avec l'ordinateur personnel 10 au moyen du bus 13 interne.

15 Le moyen 12 traitement du signal est typiquement une carte qui comprend :

- une interface 20 directe au moyen d'accès au réseau,
- un module 21 logiciel de mesure des paramètres vocaux.

20 La carte de traitement du signal est équipée d'un processeur et de mémoires permettant de faire fonctionner les algorithmes de traitement du signal. Dans une mise en œuvre particulière le processeur est un DSP, abréviation des termes Digital Signal Processor ou un processeur RISC.

Une mise en œuvre particulière du procédé de mesure et de la plateforme de collecte est décrite en regard de la figure 3.

25 Un premier expérimentateur compose 30 le numéro d'appel attribué à la plateforme. Le procédé établit 31 une première connexion entre ce premier expérimentateur et la plateforme dès que la plateforme répond. Pour éviter toute utilisation détournée de la plateforme, en particulier une utilisation par l'expérimentateur à des fins privées, un procédé d'authentification 32, associé éventuellement à un procédé d'identification, est mis en œuvre. Selon cette mise en œuvre, la plateforme demande à l'expérimentateur de fournir un numéro 30 d'authentification, et éventuellement son nom pour identification. Ce numéro d'authentification est transmis à l'expérimentateur, par exemple par la poste et, il peut avoir une durée de validité limitée fixée par la plateforme.

35 Après authentification de l'expérimentateur, la plateforme invite l'expérimentateur à composé le numéro du deuxième expérimentateur. La plateforme

établit 33, à partir de ce numéro, une deuxième connexion avec le deuxième expérimentateur. Ainsi, la plateforme entretient deux connexions, une première connexion avec le premier expérimentateur et une deuxième connexion avec le deuxième expérimentateur.

5            Selon une variante, la plateforme peut établir plus de deux connexions. Selon un plan de test particulier, il peut être nécessaire d'établir une communication avec plus de deux expérimentateurs, par exemple trois expérimentateurs. Dans ces conditions, la plateforme établit autant de connexions que d'expérimentateurs devant évaluer une même communication.

10           Pendant l'entretien d'une connexion, la plateforme déroule une phase préliminaire du test. Pendant cette phase, la plateforme émet 34, 35 des messages sonores à destination de chacun des expérimentateurs. Chaque expérimentateur répond 34, 35, soit en sélectionnant une touche du clavier, soit en prononçant un mot clé ou plusieurs mots clés. La possibilité de répondre par des mots clés est donnée par un 15 mode de réalisation particulier de la plateforme qui inclut un dispositif de reconnaissance vocale. Pendant cette phase, la plateforme définit les conditions expérimentales et invite chaque expérimentateur à confirmer sa situation par rapport à ces conditions. La plateforme peut renvoyer pour chaque condition expérimentale à un passage déterminé de la version papier des consignes d'exécution des tests fournie au 20 préalable à chaque expérimentateur. Pour limiter les problèmes de saisies des réponses, la confirmation, ou l'infirmer, peut être associée à une touche spéciale du clavier. Selon un exemple de mise en œuvre, la confirmation se fait en sélectionnant la touche \* et l'infirmer en sélectionnant la touche # du clavier. Pendant la phase préliminaire, la plateforme analyse les réponses données par chaque expérimentateur. 25 Cette analyse permet de détecter des erreurs de saisie, des tentatives d'accès par des personnes non autorisées et des situations non adéquates avec le déroulement du plan de test. Dans les cas de détection d'erreurs de saisie, la plateforme peut réitérer une question et inviter l'expérimentateur à saisir de nouveau une réponse. En cas d'erreurs réitérées de saisie ou de numéro d'authentification non valide, la plateforme peut 30 rompre 36, 37, 38 les connexions et mettre fin au déroulement du test.

          Pendant cette phase préliminaire, la plateforme peut enregistrer 39, 40 des informations relatives à l'environnement. Ces informations sont saisies par les expérimentateurs ou ces informations résultent de mesures effectuées par la plateforme en l'absence de signal de parole. Ces informations se rapportent par exemple au niveau 35 de signal radio, dans le cas d'une utilisation d'un terminal mobile, au niveau de bruit et

à ses variations. Ainsi, en l'absence de signal de parole, la plateforme recueille le fond sonore capté par le terminal et effectue des mesures du niveau de bruit pour évaluer les conditions réelles d'environnement. Dans le cas où ces conditions diffèrent de ce qui est attendu pour le test considéré, l'expérimentateur est informé par un message sonore puis est invité soit à rectifier la situation (en cas d'erreurs sur les conditions de test), soit à les confirmer malgré tout. Un tel cas se présente par exemple lorsque l'expérimentateur est équipé d'un terminal mobile, qu'il doit se placer dans une rue bruyante et que le niveau de bruit réel est nettement inférieur au niveau nominal attendu. Dans ce cas, le test peut être poursuivi et l'analyse ultérieure des informations saisies prendra en compte le niveau réel de bruit enregistré. De manière complémentaire, la plateforme peut effectuer des mesures d'affaiblissement et de retard d'écho en analysant l'écho éventuel de ses propres messages émis ou l'écho des signaux vocaux émanant des expérimentateurs.

A la fin de la phase préliminaire, la plateforme aboute 41 les deux connexions pour établir une communication entre les expérimentateurs. Cet aboutement s'effectue suivant deux modes en fonction de l'objectif du test. Lorsque le test se rapporte à une évaluation qui porte sur l'intégralité des éléments du réseau de télécommunications ayant servi à établir la communication entre les expérimentateurs, le mode est dit transparent. Lorsque le test se rapporte à une évaluation qui porte essentiellement sur un dispositif externe connecté à la plateforme, le mode est dit non transparent.

Pendant la phase où la communication est établie, la conversation 42 entre les expérimentateurs est sous le contrôle de la plateforme. Ce contrôle permet en particulier de limiter la durée des conversations de test. Pendant cette phase, la plateforme mesure 43, 44 des paramètres vocaux, tels le niveau du signal de parole, le niveau d'écho, le retard d'écho, l'occurrence de saturations du signal,... ainsi que des paramètres d'environnement sonore. Ces mesures sont effectuées sans perturber la communication, par exemple selon une technique connue sous les sigles INMD, abréviation des termes anglo-saxons In service Non intrusive Measurement Device. Les mesures sont stockées par la plateforme.

A la fin de cette phase, dont la durée maximum est contrôlée par la plateforme, la plateforme coupe 45 la communication en interrompant l'aboutement des connexions tout en maintenant chacune de ces connexions. Durant la phase suivante 46, 47, la plateforme émet des questions à destination de chaque expérimentateur et, les invite à y répondre par la sélection d'une touche du clavier ou par l'émission d'un, ou plusieurs, mot clé. La plateforme peut effectuer une analyse de la cohérence des

réponses de chaque expérimentateur et, des réponses des expérimentateurs entre eux. Toujours pour minimiser les erreurs de saisie, la plateforme peut effectuer une détection de réponses non-valides. La détection peut consister en une comparaison avec une gamme de réponses attendues, une re-formulation de la réponse donnée et  
5 une invitation à confirmer ou à infirmer. Après la confirmation, ou infirmation, de la dernière question la séquence du test en cours est terminée. La plateforme peut, soit indiquer la fin de l'évaluation s'il n'y a pas d'autre test à enchaîner, soit énoncer les conditions expérimentales du test suivant et inviter les expérimentateurs à appeler la plateforme ultérieurement lorsqu'ils se seront placés dans les conditions attendues.

10           Après émission de ce dernier message, la plateforme relâche 48 les connexions et marque ainsi la fin du test en cours. Le relâchement des connexions déclenche l'enregistrement de toutes les informations collectées dans une base de données intégrée à la plateforme.

## REVENDICATIONS

1. Procédé de mesure subjective, consistant à établir un plan de test déterminant des conditions nominales d'expérimentation et des niveaux nominaux de qualité pour le déroulement de tests et à collecter, au cours de ces tests, des données se rapportant à la qualité de communications vocales transmises par un réseau de télécommunications, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes qui consistent :
  - à établir (1) une première connexion, respectivement une seconde connexion, entre un premier expérimentateur, respectivement un deuxième expérimentateur, et une plateforme,
  - à aboutir (2) la première connexion avec la seconde connexion au moyen de la plateforme pour établir une communication entre les deux expérimentateurs et leur permettre de converser, la plateforme étant en coupure dans la communication pour acquérir des données sur la communication,
  - à collecter (3) le point de vue des expérimentateurs sur la perception qu'ils ont du niveau de qualité constaté pendant leur conversation,
  - à évaluer (4) par la plateforme, la cohérence d'une part entre les données collectées et, d'autre part entre les conditions nominales d'expérimentation et le niveau de qualité nominal associés au test courant,
  - à déterminer (5) le déroulement du test courant en fonction du plan de test et du résultat de l'évaluation.
2. Procédé de mesure subjective selon la revendication 1, dans lequel l'établissement de la première connexion se fait sur l'initiative du premier expérimentateur qui compose un numéro d'appel attribué à la plateforme.
3. Procédé de mesure subjective selon la revendication 2, dans lequel l'établissement de la deuxième connexion se fait sur l'initiative de la plateforme qui invite le premier expérimentateur à composer un numéro d'appel attribué au deuxième expérimentateur.
4. Procédé de mesure subjective selon l'une des revendications 1 à 3, qui comprend en outre l'étape qui consiste à déterminer des consignes d'exécution des tests

basées sur un tableau de correspondance entre différentes réponses possibles à une question posée par la plateforme et les touches d'un clavier téléphonique.

- 5 5. Procédé de mesure subjective selon l'une des revendications 1 à 3, qui comprend en outre l'étape qui consiste à déterminer des consignes d'exécution des tests basées sur un tableau de correspondance entre différentes réponses possibles à une question posée par la plateforme et des mots clés à prononcer par un expérimentateur.
- 10 6. Procédé de mesure subjective selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel la plateforme aboute les connexions par l'intermédiaire d'un équipement externe déterminé à évaluer.
- 15 7. Procédé de mesure subjective selon la revendication 6, dans lequel, parmi les données constituant la communication, les données en provenance de chacun des expérimentateurs sont modifiées par l'équipement déterminé.
- 20 8. Procédé de mesure subjective selon la revendication 6, dans lequel, parmi les données constituant la communication, seules les données en provenance d'un des expérimentateurs sont modifiées par l'équipement déterminé.
- 25 9. Procédé de mesure subjective selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel les acquisitions des conditions d'expérimentation courantes comprennent des réponses des expérimentateurs aux questions posées par la plateforme concernant des conditions opératoires, des mesures de paramètres vocaux et, des mesures de paramètres d'environnement effectuées de manière non intrusive par la plateforme.
- 30 10. Procédé de mesure subjective selon l'une des revendications 1 à 9, dans lequel la plateforme met fin à la communication en supprimant l'aboutement des deux connexions.
- 35 11. Procédé de mesure subjective selon la revendication 10, dans lequel, après avoir mis fin à la communication, la plateforme maintient chacune des deux connexions pendant une durée déterminée pour saisir des réponses de chaque expérimentateur à des questions posées par la plateforme.

12. Procédé de mesure subjective selon l'une des revendications 1 à 11, qui comprend en outre l'étape qui consiste :
- à déterminer une liste d'expérimentateurs autorisés à appeler la plateforme en leur attribuant un numéro d'authentification.
13. Procédé de mesure subjective selon la revendication 12, qui comprend en outre l'étape qui consiste :
- à contrôler, par la plateforme, l'autorisation donnée à l'expérimentateur d'appeler la plateforme, en vérifiant le numéro d'authentification fourni par l'expérimentateur suite à une requête de la plateforme.
14. Procédé de mesure subjective selon l'une des revendications 12 et 13, qui comprend en outre l'étape qui consiste :
- à gérer une base de numéros d'authentification ayant une durée de validité pour un test donné.
15. Procédé de mesure subjective selon la revendication 14, qui comprend en outre l'étape qui consiste :
- à l'issue d'une série de tests, à mettre à zéro la durée de validité des numéros d'authentification des deux expérimentateurs.
16. Procédé de mesure subjective selon l'une des revendications précédentes qui consiste, à l'issue d'un test, à répéter en séquence un nombre de fois déterminé les étapes qui consistent :
- à communiquer aux expérimentateurs des informations sur le test suivant,
  - à couper les connexions avec les expérimentateurs,
  - à enchaîner les étapes dudit procédé de mesure subjective selon l'une des revendications précédentes, étapes pour lesquelles le test courant est différent de chaque test déjà déroulé par le couple formé des deux expérimentateurs.
17. Procédé de mesure subjective selon la revendication 16 dans lequel l'ordre entre les différents tests est déterminé pour un couple d'expérimentateurs donné.

18. Procédé de mesure subjective selon l'une des revendications précédentes qui comprend en outre les étapes qui consistent :
- à établir (1) une connexion supplémentaire entre chaque expérimentateur supplémentaire et la plateforme,
  - à aboutir (2) chaque connexion entre elles au moyen de la plateforme pour établir une communication entre tous les expérimentateurs et leur permettre de converser, la plateforme étant en coupure dans la communication pour acquérir des données sur la communication.
19. Procédé de mesure subjective qui consiste à dérouler en parallèle avec des couples d'expérimentateurs différents un procédé selon la revendication 16, chaque couple d'expérimentateurs déroulant les plans de test dans un ordre déterminé spécifique à chaque couple.
20. Plateforme de mesure subjective pour la mise en œuvre d'un procédé selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce qu'elle comprend :
- un moyen (10) de calcul sur lequel est installé un logiciel (14) de gestion de la plateforme,
  - un moyen (11) d'accès au réseau de télécommunications en liaison avec le moyen (10) de calcul et comprenant :
    - au moins une interface (15) au réseau de télécommunications,
    - une interface (18) directe à un moyen de traitement du signal,
    - un moyen (12) de traitement du signal en liaison avec le moyen (10) de calcul et comprenant :
      - une interface (20) directe au moyen d'accès au réseau de télécommunications,
      - un module (21) logiciel de mesure des paramètres vocaux.
21. Plateforme de collecte de données selon la revendication 20 dans laquelle :
- le moyen (10) de calcul est un ordinateur personnel équipé d'un bus interne,
  - le moyen (11) d'accès au réseau de télécommunications est une carte d'accès équipée :
    - d'une interface (19) au bus interne de l'ordinateur personnel,
    - d'au moins une interface (15) de type numérique au réseau de télécommunications,



- d'une interface (18) directe à un moyen de traitement du signal,
- un module (16) logiciel de gestion des appels entrants et sortants,
- le moyen (12) de traitement du signal est une carte équipée d'un processeur et de mémoires pour l'exécution d'algorithmes de traitement du signal, en liaison avec l'ordinateur au moyen du bus interne.

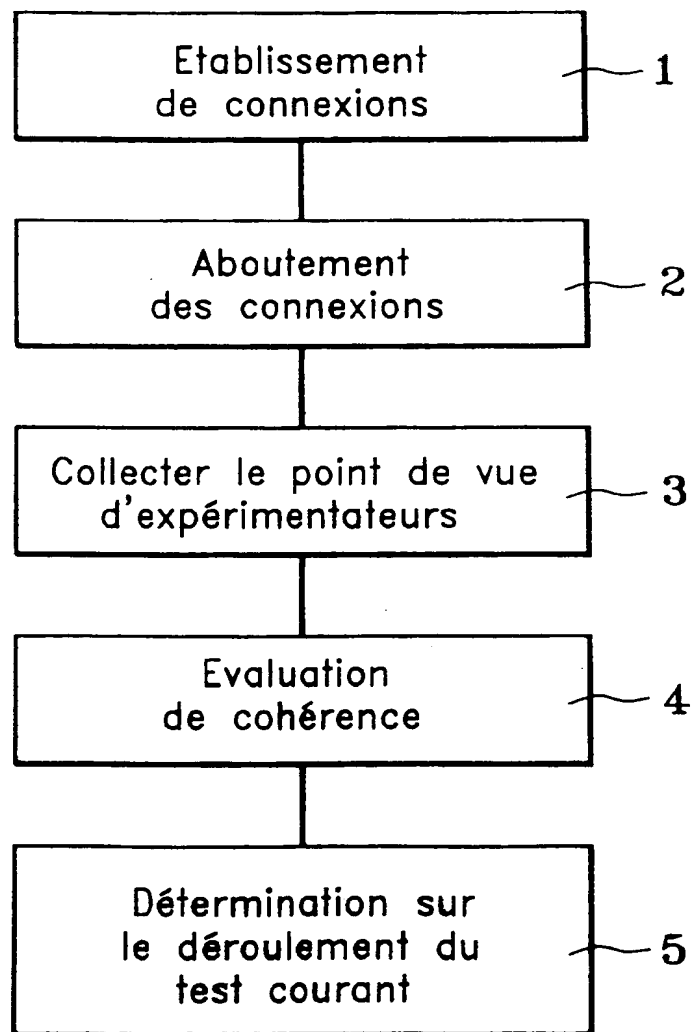
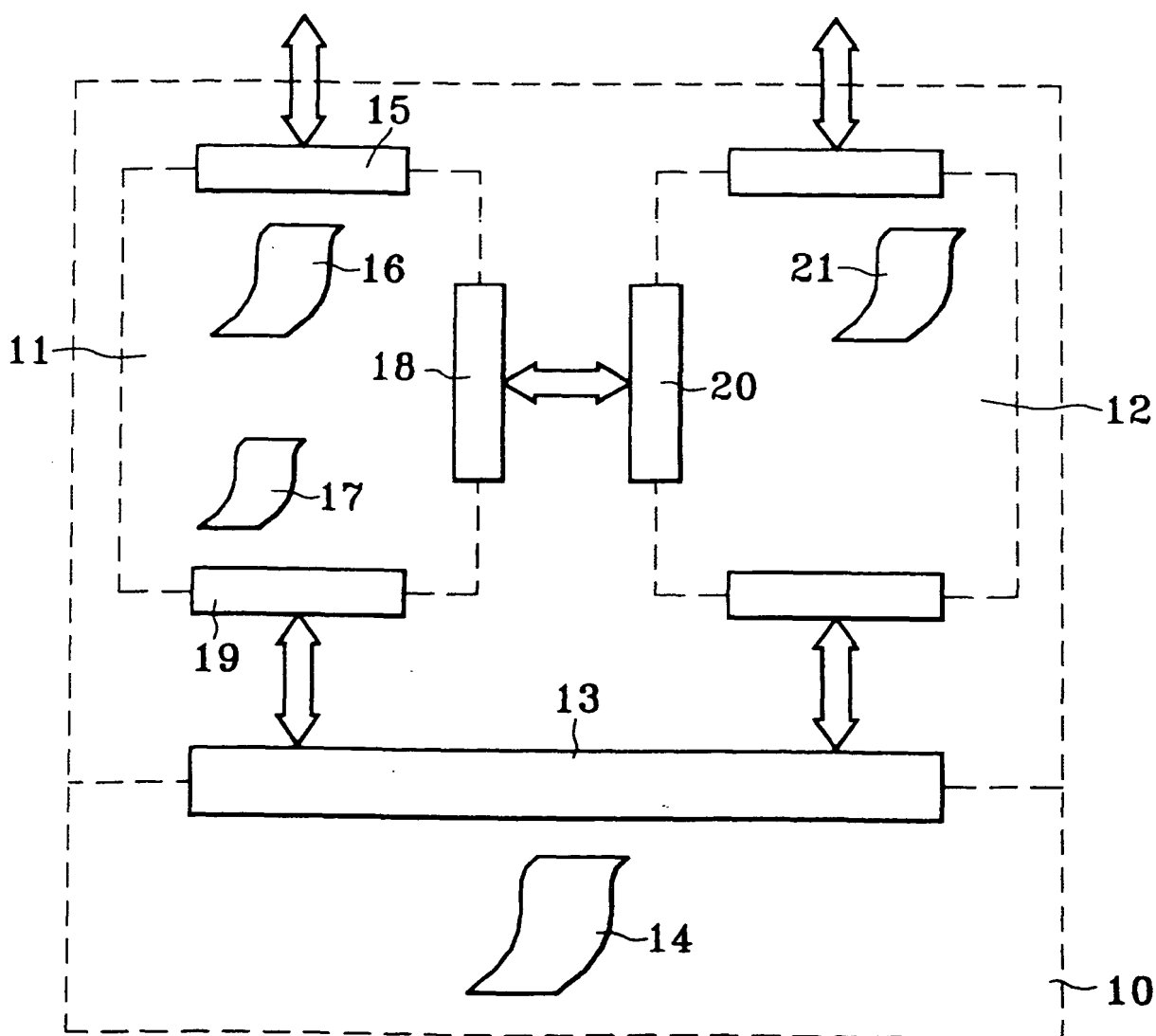
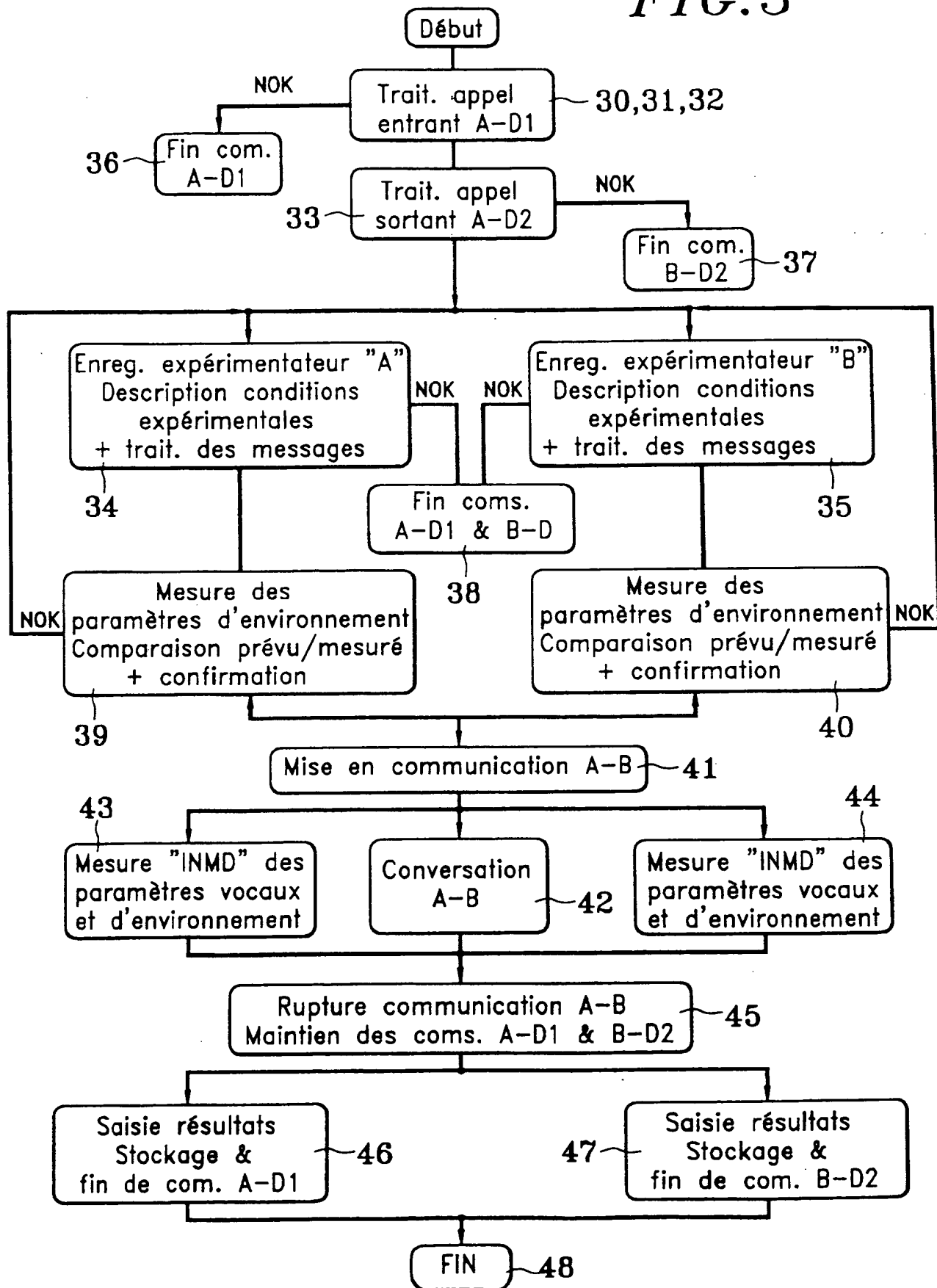
*FIG. 1*

FIG. 2



3/3

FIG. 3





# **RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

2818852

N° d'enregistrement  
national

FA 596798  
FR 0017137

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	RAMSDEN D B: "IN-SERVICE, NONINTRUSIVE MEASUREMENT ON SPEECH SIGNALS" COUNTDOWN TO THE NEW MILENNIUM. PHOENIX, DEC. 2 - 5, 1991, PROCEEDINGS OF THE GLOBAL TELECOMMUNICATIONS CONFERENCE. (GLOBECOM), NEW YORK, IEEE, US, vol. 3, 2 décembre 1991 (1991-12-02), pages 1761-1764, XP000313702 PHOENIX ISBN: 0-87942-697-7 • le document en entier *	1	H04M3/22
A	SOUTH C R: "IN-SERVICE, NON-INTRUSIVE ASSESSMENT OF TELEPHONY CHANNELS - AN INTRODUCTION" BT TECHNOLOGY JOURNAL, LONDON, GB, vol. 10, no. 2, 1 avril 1992 (1992-04-01), pages 13-17, XP000560047 ISSN: 0265-0193 • le document en entier *	1	
A	NOBUHIKO KITAWAKI: "RESEARCH OF OBJECTIVE SPEECH QUALITY ASSESSMENT" NTT REVIEW, TELECOMMUNICATIONS ASSOCIATION, TOKYO, JP, vol. 3, no. 5, 1 septembre 1991 (1991-09-01), pages 65-70, XP000267069 * le document en entier *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7) H04M
A	EP 0 847 178 A (IBM) 10 juin 1998 (1998-06-10)		
A	US 5 812 653 A (PILKINGTON JOANNE ET AL) 22 septembre 1998 (1998-09-22)		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
18 septembre 2001		Vandevenne, M	
<p><b>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

